

УДК 54

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПОЛУЧЕНИЕ ОДНОФАЗНОГО ТВЕРДОГО РАСТВОРА, ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ В МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЕ.**

**Спиркина М. Е.**

**научный руководитель канд. техн. наук Ковалева А. А.**

***Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»***

Нами исследована многокомпонентная система. Для исследования применяли следующие методики: изготовление микрошлифа, выявление структуры, измерение микротвердости и рентгеноспектральный анализ. Знание фазовых отношений в этой системе представляет научный и практический интерес, т.к. может представлять основу для получения новых материалов на основе никеля.

Изготовление образцов производили электрической дугой в медной водоохлаждаемой изложнице в атмосфере аргона. В дальнейшем полученные образцы отжигали в вакуумной печи при температуре 800 °С в течении 8 часов.

Анализ микроструктуры полученных образцов выявил различный размер зерен, форму, характер расположения, однородность распределения структурных составляющих (рис. 1, 2).

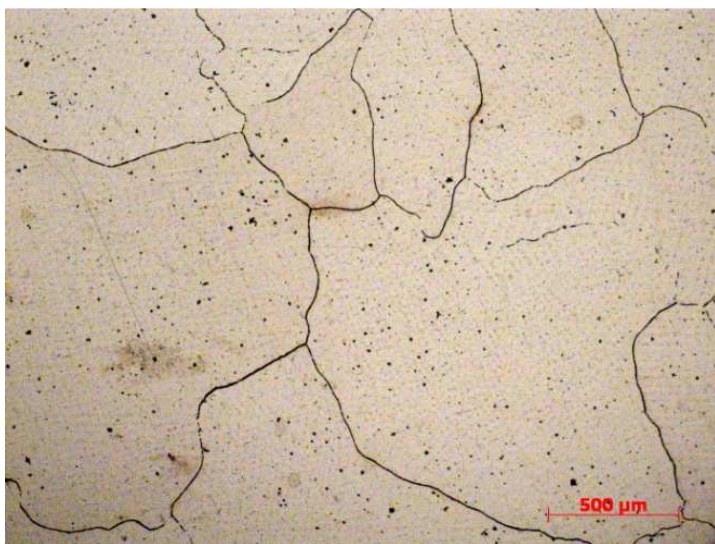


Рисунок 1 – Микроструктура сплава Fe-Ni-Mn

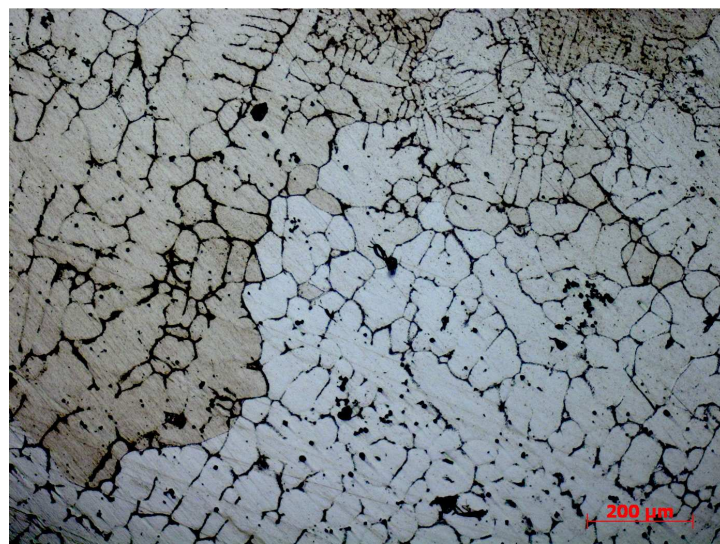


Рисунок 2 – Микроструктура сплава Fe-Ni-Cr

Каждая система имеет свой вид микроструктуры, например крупные зерна в системе Fe-Ni-Mn (рис.1), дендритное строение мелкозернистое в системе Fe-Ni-Cr (рис.2).

Рентгеноспектральный анализ показал поэлементный состав сплава (рис.3, 4). Измерение микротвердости позволяет определять очень важные для металловедов

свойства различных структурных составляющих, оценивать твердость в объеме зерна и в приграничных зонах, идентифицировать фазы с одинаковой травимостью и с разной концентрацией составляющих, а также определять свойства самого материал

Таблица 1 – Показатели электронно-микроскопического анализа сплава Fe-Ni-Mn

Спектр	O	Si	Mn	Fe	Ni	Итог
Спектр 1	21.59		54.37		24.04	100.00
Спектр 2		29.13	1.85	4.50	64.52	100.00
Спектр 3		32.96	1.63	4.06	61.35	100.00
Спектр 4		17.07	2.44	4.62	75.87	100.00
Спектр 5		33.08		3.85	63.07	100.00
Спектр 6		4.35	2.42	5.00	88.24	100.00
Спектр 7		1.04	2.14	5.11	91.71	100.00
Спектр 8		2.42	2.44	4.85	90.29	100.00
Макс.	21.59	33.08	54.37	5.11	91.71	
Мин.	21.59	1.04	1.63	3.85	24.04	

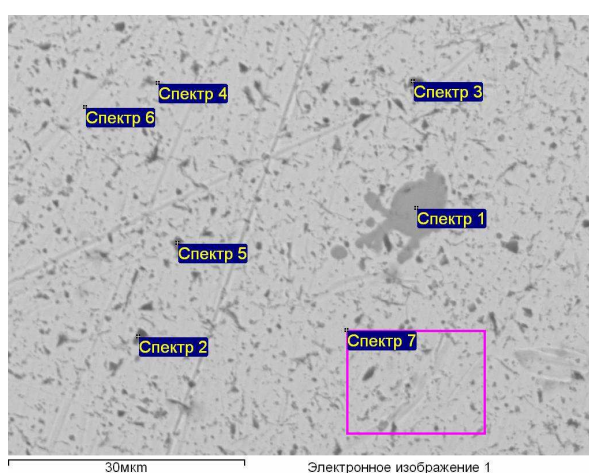


Рисунок 3 – Электронно-микроскопический анализ сплава Fe-Ni-Mn

Таблица 2 – Показатели электронно-микроскопического анализа сплава Fe-Ni-Cr

Спектр	O	Al	Si	Cr	Fe	Ni	Итог
Спектр 1	37.53			60.18	2.29		100.00
Спектр 2	37.95	3.56	2.84	55.65			100.00
Спектр 3				15.22	15.31	69.47	100.00
Спектр 4			0.84	14.25	15.37	69.55	100.00
Макс.	37.95	3.56	2.84	60.18	15.37	69.55	
Мин.	37.53	3.56	0.84	14.25	2.29	69.47	

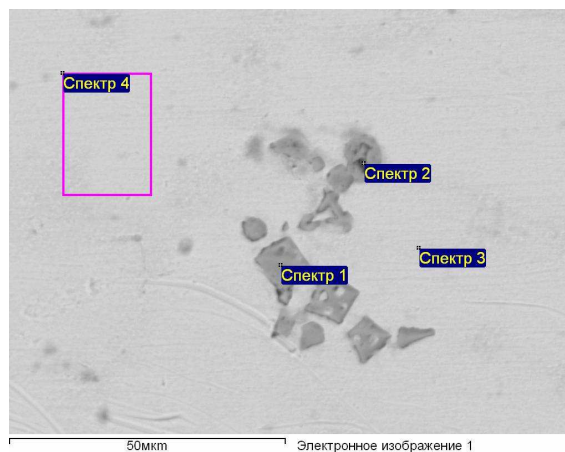


Рисунок 4 – Электронно-микроскопический анализ сплава Fe-Ni-Cr

По результатам измерений микротвердости были построены графические зависимости каждого сплава, и общая суммарная графическая зависимость всех сплавов (рис.5, 6).

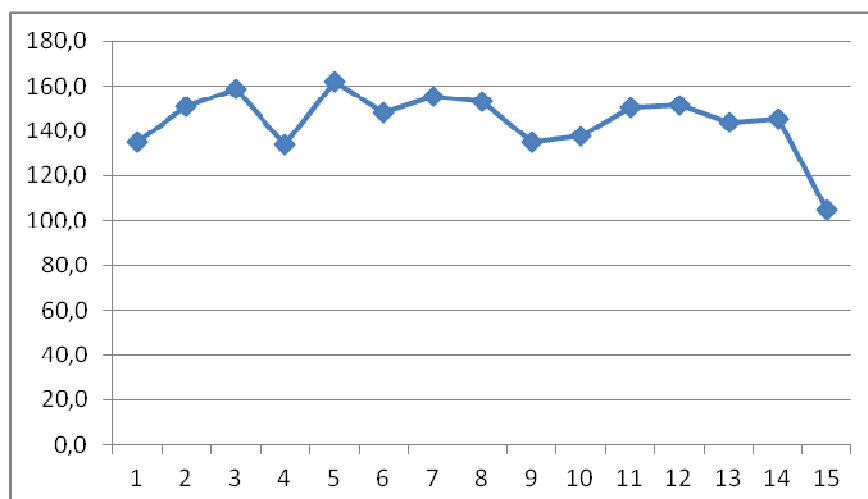


Рисунок 5 – Зависимость микротвердости сплава Fe-Ni-Mn от содержания Fe и Mn в сплаве при соотношении 0,2869 % Fe; 4,5249 % Ni; 0,19882 % Mn, в мольных долях.

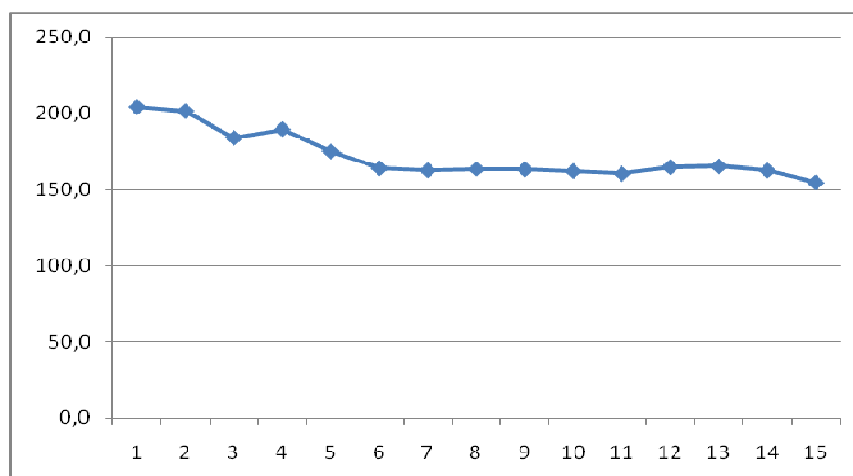


Рисунок 5 – Зависимость микротвердости сплава Fe-Ni-Cr от содержания Fe и Cr в сплаве при соотношении 0,7316% Fe; 3,5884% Ni; 0,6805 %, Cr в мольных долях.

#### Выводы:

По результатам электронно-микроскопического анализа определены составы полученных сплавов. Показано, что многокомпонентные сплавы на основе никеля содержат в своем составе кислород, алюминий, кремний, марганец, железо, хром,. Основными легирующими компонентами является марганец, железо, хром, а алюминий, кремний, кислород – примеси.

По металлографическим данным сплавы, имеющие разный химический состав, имеют, как следствие, различную микроструктуру.

Микротвердость имеет скачкообразный вид из-за разной концентрации элементов, у сплава Fe-Ni-Mn с концентрацией 0,2869 % Fe; 4,5249 % Ni; 0,19882 % Mn, в мольных долях, имеет место скачок в 15-20 единиц, а сплав Fe-Ni-Cr с концентрацией 0,7316% Fe; 3,5884% Ni; 0,6805 %, Cr в мольных долях, имеет плавную кривую, это говорит о том что, чем больше концентрация составляющих, тем более равномерно распределение микротвердости по объему всему образцу.